

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-324217

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1	6920-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		

審査請求 有 請求項の数30 O L (全 16 頁)

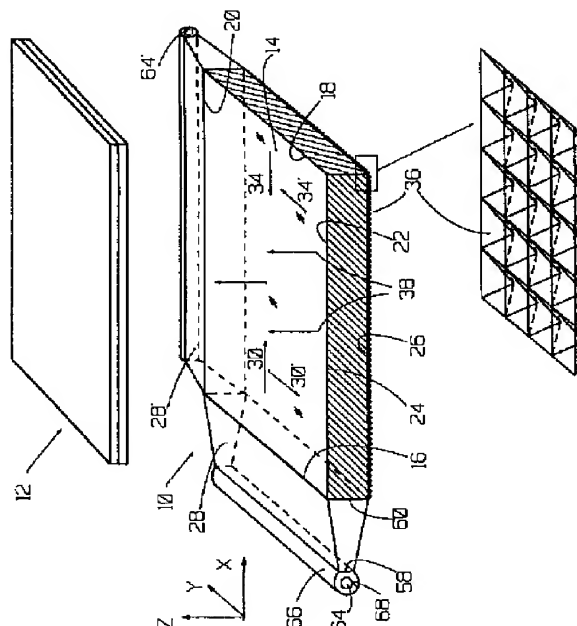
(21)出願番号	特願平6-80251	(71)出願人	593187537 ブライトビュー テクノロジーズ イン コーポレイテッド アメリカ合衆国 オハイオ州 43615 ト レドサウス レイノルズ ストリート 802
(22)出願日	平成6年(1994)4月19日	(72)発明者	チェン ユー タイ アメリカ合衆国 オハイオ州 43606 ト レドクリスティー プールヴァード 3326
(31)優先権主張番号	0 8 / 0 4 9 5 0 9	(72)発明者	ハン ツォウ アメリカ合衆国 オハイオ州 43609 ト レドエアポート ハイウェイ 23375 ア パートメント 24
(32)優先日	1993年4月19日	(74)代理人	弁理士 中村 稔 (外6名)
(33)優先権主張国	米国 (U S)		

(54)【発明の名称】 多重反射射光システムを有し、マイクロプリズムを用いるバックライティング用アセンブリ

(57)【要約】

【目的】 液晶フラット・パネル・ディスプレイ又はバックライティングを要する他の斯かる構成体をバックライティングするためのアセンブリの提供。

【構成】 アセンブリは、多重反射射光システム、光パイプ、及び光パイプと協働して視準の程度が制御可能な効率的バックライティング技術を提供する特殊な形態になった一組のマイクロプリズムからなる。開示されたアセンブリは、より明るいバックライティングをもたらすため、最高四つまで光源を用いることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、  
(b) 光を前記光パイプに送り、その光に前記光パイプを通過させるための手段と、

(c) 光パイプの底面全範囲にわたって光パイプの一方の側部からその対向する側部へと光パイプの長手方向に対して垂直に延び、光パイプの底面としての役割をする列になったすぐ近接するピラミッド・マイクロプリズムの配列であって、各々の前記ピラミッド・マイクロプリズムは、方形の基部から下方に延びる頂点を有し、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための対向し、上方に向かって傾斜した光反射面セグメントの第一及び第二の対を前記頂点から形成するピラミッド・マイクロプリズムの配列とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項2】 光を前記光パイプに送るための前記手段は、前記光パイプの一方の端から前記光パイプに光を送り、光を対向する端に向けて移動させるための第一の光源手段と、前記光パイプの一方の側部から前記光パイプに光を送り、光を対向する側部に向けて移動させるための第二の光源手段とを含んでいることを特徴とする請求項1記載のアセンブリ。

【請求項3】 前記光パイプの前記対向する端及び前記対向する側部は、それぞれ、前記一方の端及び前記一方の側部に面する光反射端面及び光反射側面を有し、それにより、前記一方の端から前記光パイプに入射する光が、光反射面セグメントの前記第一の対によって最終的に上方に反射され、前記一方の側部から前記光パイプに入射する光が、光反射面セグメントの前記第二の対によって最終的に上方に反射されることを特徴とする請求項2記載のアセンブリ。

【請求項4】 前記光反射端面及び光反射側面の各々は、やや下方に向かって傾斜していることを特徴とする請求項3記載のアセンブリ。

【請求項5】 前記ピラミッド・マイクロプリズムの基部は、前記光パイプの上面と平行な共通の平面に在り、どのピラミッド・マイクロプリズムの基部も、上方を向いた水平な光反射面セグメントによって、隣り合うピラミッド・マイクロプリズムの基部から間隔をおいて位置していることを特徴とする請求項1記載のアセンブリ。

【請求項6】 前記第一の光源手段は、光パイプの長手方向軸に対して光が前記光パイプに入射する最大角度を制限するための第一の手段を含んでおり、前記第二の光源手段は、光パイプの中方向軸に対して光が前記光パイプに入射する最大角度を制限するための第二の手段を含んでいることを特徴とする請求項2記載のアセンブリ。

【請求項7】 前記第一及び第二の光角度制限手段の各

々は、光視準光パイプであって、その厚さを画定する対向する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する後端及び前端を有する光視準光パイプを含み、前記光視準光パイプの各々は、前記バックライティング用光パイプの光入射端又は光入射側部と端と端とが当接した関係に直に隣接して配置され、各光視準光パイプの上面と底面とは、光視準光パイプの後端から前端へと外側に先細りになっていることを特徴とする請求項6記載のアセンブリ。

【請求項8】 前記光視準光パイプ各々の上部及び底部先細り面の各々は、互いに異なる角度で外側に先細りになっている二つの長手方向セグメントを含んでいることを特徴とする請求項7記載のアセンブリ。

【請求項9】 前記光視準光パイプの各々は、互いに光学的に隔離された長手方向に延びていて側面で隣接した一連の光パイプ・セクションに別れていることを特徴とする請求項7記載のアセンブリ。

【請求項10】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、

(b) 光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をする光反射面の配列であって、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための配列と、

(c) 光を少なくとも一方の端又は一方の側部から前記光パイプに送り、その光に前記光パイプの前記一方の端又は一方の側部から対向する端又は側部に向かって移動させるための手段とを、備えた液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリであって、前記光を前記光パイプに送るための手段は、光パイプの長手方向及び／又は巾方向軸に対して光が光パイプに入射する最大角度を所定の角度よりも大きくない角度に制限するための手段を含んでおり、前記光反射面は、前記光パイプに入射する光が、前記上面と垂直な線に対して前記最大角度の半分よりも大きくない角度で光パイプの上面に向かって光反射面から反射されることを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項11】 前記光反射面は、ピラミッド・マイクロプリズムの配列によって形成されていることを特徴とする請求項10記載のアセンブリ。

【請求項12】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、

(b) 光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をするピラミッド・マイクロプリズムの配列であって、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させ

るための配列と、

(c) 光を少なくとも一方の端又は一方の側部から前記光パイプに送り、その光に前記光パイプの前記一方の端又は側部から対向する端又は側部に向かって移動させるための手段であって、光パイプの長手方向軸に関して光が光パイプに入射する最大角度を制限するための光制御手段を含む前記光を前記光パイプに送るための手段とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項13】 (a) 対向する上面及び底面、並びに対向する側部を有し、対向する端の間を長手方向に延びるバックライティング用光パイプと、

(b) 未偏光の光を、前記光パイプに送り、その光に前記光パイプの一方の端から対向する端に向かって移動させるための手段と、

(c) 光パイプの底面としての役割をするピラミッド・マイクロプリズムの配列であって、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための配列と、

(d) 前記光パイプの上面を通して前記光パイプから送られた光を所定の偏光方向に直線偏光するための手段であって、前記光パイプの上面を通して前記光パイプから送られた光のほぼ全てが前記所定の偏光方向に直線偏光するように前記ピラミッド・マイクロプリズムの配列と協働する偏光構成体を含み、長手方向に延びる平行に隣接した一連の三角プリズムを含む再帰反射シート偏光子を含んでおり、前記再帰反射シート偏光子は、前記三角プリズムが前記光パイプのマイクロプリズムを横切るがマイクロプリズムと垂直ではない方向に延びるように、前記光パイプの上面と平行な関係でその上面の前に配置可能である偏光手段とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項14】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、

(b) 光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をするピラミッド・マイクロプリズムの配列であって、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための配列と、

(c) 光を少なくとも一方の端又は一方の側部から前記光パイプに送り、その光に前記光パイプの前記一方の端又は側部から対向する端又は側部に向かって移動させるための手段であって、光パイプの長手方向又は巾方向軸に関して光が光パイプに入射する最大角度を制限するための光制御手段を含んでおり、前記光制限手段は、光視準光パイプであって、その厚さを画定する対向する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定す

る対向する後端及び前端を有する光視準光パイプを含み、前記光視準光パイプは、前記バックライティング用光パイプの光入射端又は光入射側部と端と端とが当接した関係に直に隣接して配置され、光視準光パイプの上面と底面とは、光視準光パイプの後端から前端へと外側に先細りになっている前記光を前記光パイプに送るための手段とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項15】 前記光視準光パイプ各々の上部及び底部先細り面の各々は、互いに異なる角度で外側に先細りになった二つの長手方向セグメントを含んでいることを特徴とする請求項14記載のアセンブリ。

【請求項16】 前記光視準光パイプは、互いに光学的に隔離された長手方向に延びていて側面で隣接した一連の光視準光パイプ・セクションに別れており、外側に先細りになっている上面及び底面を含んでいることを特徴とする請求項14記載のアセンブリ。

【請求項17】 各々の前記光視準光パイプ・セクションは、その後端から前端へと外側に先細りになった対向する側部を含んでいることを特徴とする請求項16記載のアセンブリ。

【請求項18】 各光視準光パイプセクションの先細り側部の各々は、互いに異なる角度で外側に先細りになった二つの長手方向セグメントを含んでいることを特徴とする請求項17記載のアセンブリ。

【請求項19】 前記光視準光パイプの外側に先細りになった上面は、光視準光パイプの先細りになった底面を越えて延びていて前記バックライティング用光パイプの上面の一部を形成する最前部を含んでいることを特徴とする請求項14記載のアセンブリ。

【請求項20】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、

(b) 光を一方の端又は一方の側部から前記光パイプに送り、その光を対向する端又は側部に向かって移動させるための光源手段であって、光パイプの長手方向又は巾方向軸に関して光が前記光パイプに入射する最大角度を制限するための手段を含んでおり、前記光角度制限手段は、光視準光パイプであって、各々が、その厚さを画定する対向する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する後端及び前端を有する光視準光パイプを含み、前記光視準光パイプは、前記バックライティング用光パイプの光入射端又は光入射側部と端と端とが当接した関係に直に隣接して配置され、各光視準光パイプの上面と底面とは、光視準光パイプの後端から前端へと外側に互いに先細りになっている前記光源手段と、

(c) 光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をするすぐ隣り合った光反射面の

配列であって、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための配列とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項21】 前記光視準光パイプの上部及び底部先細り面の各々は、互いに異なる角度で外側に先細りになった二つの長手方向セグメントを含んでいることを特徴とする請求項20記載のアセンブリ。

【請求項22】 前記光視準光パイプは、光学被膜を有し、互いに光学的に隔離されていることを特徴とする請求項20記載のアセンブリ。

【請求項23】 (a) 対向する上面及び底面、並びに対向する側部を有し、対向する端の間を長手方向に延びるバックライティング用光パイプと、

(b) 光を、前記光パイプに送り、その光を前記光パイプの一方の端から対向する端に向かって移動させるための手段と、

(c) 光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるため、光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をするマイクロプリズムの配列であって、前記マイクロプリズムは、互いに所定であるが変化する距離の間隔をおいて配置され、対応して変化する平坦な、上方に向いた光反射面セグメントを隣り合うマイクロプリズム間に形成するマイクロプリズムの配列とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項24】 前記平坦な上方に向いた面セグメントは、前記バックライティング用パイプの上面と鋭角をなしていることを特徴とする請求項23記載のアセンブリ。

【請求項25】 前記上向きで角をなした光反射面セグメントのうちの或るものが、前記セグメントのうちの他のものと異なる角度で上方に延びていることを特徴とする請求項23記載のアセンブリ。

【請求項26】 前記マイクロプリズムは、三角プリズムであることを特徴とする請求項23記載のアセンブリ。

【請求項27】 前記マイクロプリズムは、ピラミッドプリズムであることを特徴とする請求項23記載のアセンブリ。

【請求項28】 (a) 光パイプの厚さを画定する上面及び底面、巾を画定する対向する側部、及び長さを画定する対向する端を有するバックライティング用光パイプと、

(b) 光を前記光パイプに送り、その光に前記光パイプを通過させるための手段と、

(c) 光パイプの底面全範囲にわたって延びていて光パイプの底面としての役割をするすぐ近接するマイクロプリズムの配列であって、各々の前記マイクロプリズム

は、前記バックライティング用光パイプの上面から離れる方向にその最下部セグメントへと下方に延び、光を、前記光パイプ内を上方に反射してほぼ視準された態様で光パイプの上面を通過させるための前記最下部セグメントから上方に角をなす光反射面セグメントを形成するマイクロプリズムの配列とを、備えたことを特徴とする液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリ。

【請求項29】 各マイクロプリズムの最下部セグメントは、平坦であることを特徴とする請求項28記載のアセンブリ。

【請求項30】 各マイクロプリズムの最下部セグメントは、円いことを特徴とする請求項28記載のアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】 本願は、参照することにより本明細書に組み込まれている1992年10月8日に出願された同時係属出願第07/958,238号の一部継続出願である。

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は、一般に液晶ディスプレイとともに用いるのに特に適したバックライティング・システムに関する。特に、本発明は、上記の同時係属出願に開示された種類のバックライティング・システムの或る改良された特徴を含んでいる。

【0003】

【関連技術の説明】 液晶ディスプレイ(LCDs)は、ポータブル・コンピュータ、テレビ、及び他の電子表示装置に一般に用いられている。大面積、高性能液晶ディスプレイは、稼働のための照明源を必要とする。液晶ディスプレイのバックライティングは、映写機タイプのディスプレイだけでなく、パーソナル・コンピュータ、テレビの最もありふれた光源になっている。一般に、できるだけ少ない電力消費で、十分に明るいバックライティングを得る要望がある。特定の程度の視準、即ち、制限された逸脱角度のバックライティング・システムが、三層セル・スタック・アセンブリ(TSTN)のような構成には必要である。殆どの液晶ディスプレイは、非常に低い透過率と視角依存性とを有しているため、より明るい画像を提示するには、一つより多くの光源を効率的に用いることが望ましいことがよくある。例として、カラー・アクティブ・マトリックス液晶ディスプレイの透過率は、たったの約2%であり、そのバックライティングには、冷陰極蛍光ランプよりもずっと多くのエネルギーを消費する熱陰極蛍光ランプが必要ながしばしばである。本発明に従って設計されたバックライティング・アセンブリを用いると、光を、線状拡散光源から液晶ディスプレイ等の平坦な表示パネルに転用する効率を著しく向上させることができる。よって、本発明は、ポータブル液晶ディスプレイに電力を供給する電池の寿命を延ばすことができる。本発明により、持ち運びの便宜のための小スペー

スの他、均一なバックライティングも達成される。

【0004】殆どの既存のバックライティング・システムでは、光を光パイプの外に導く機構は、波長依存性であるばかりでなくあまり効率的でないランダム散乱の原理に基づいている。加えて、このアプローチは、視差効果を回避するため、積み重ね液晶ディスプレイ等の用途に用いることが必要な視準されたバックライティングを提供することができない。斯かるディスプレイ用の視準されたバックライティングを得るため、幾つかのアプローチが提案されているが、それらは全て、点光源とレンズ及び鏡を基にした光学系とを必要とするものである。現在利用できる点光源は、一般に、蛍光灯よりも電力効率が低く、殆どの場合、送風機等の冷却システムと大きなスペースをとるレンズ及び鏡を基にした光学系とを必要とするため、以前に提案された高度に視準された光源を得るための技術は、ポータブル・コンピュータや平坦なテレビのバックライティングには非実用的であった。この理由で、積み重ねパネル技術は、目下、映像機タイプのディスプレイに限定されている。以下で分るように、本発明に従って設計されたバックライティング・

【0005】

【発明の概要】以下により詳細に説明するように、液晶ディスプレイをバックライティングするためのアセンブリが、本明細書に開示されている。このアセンブリは、対向する上面及び底面と二対の対向する側部とを有するほぼ方形のバックライティング用光パイプと、光を、一以上の側部から光パイプに送り、その光を光パイプの一端から対向する端に向けて移動させるための手段と、光パイプの底面としての役割をするすぐ隣接したピラミッド又は三角マイクロプリズムの配列を含んでいる。マイクロプリズムは、光を、前記光パイプ内を上方に反射して光パイプの上面を通過させるよう、本発明の多数の実施態様に従って設計されている。本明細書に開示されたバックライティング用アセンブリの一実施態様では、二つの線状光源が、それぞれの線状光源と平行に延びる光視準アセンブリによって、光パイプの隣接する側部において光パイプに連結されている。分るように、各光視準アセンブリは、視準アセンブリ内部の多重反射により、光を、光パイプの表面と垂直な平面において、或る程度まで、視準することができる。第二の実施態様に従って設計されたバックライティング用アセンブリが、更に本明細書に開示されている。この実施態様では、光視準アセンブリは、長手方向に延びていて側面で隣接した一連の光パイプ・セクション又はチャンネルに別れており、これらのセクション又はチャンネルは、光視準アセン

りの入力端からその出力端へと延び、それらのほぼ全長にわたって互いに光学的に隔離されているため、個々の光パイプ・セクションは、互いにほぼ独立して入来光に作用する。バックライティング用アセンブリの第三及び第四の実施態様では、一つだけの線状光源が用いられている。斯かるシステムは、モノクロ液晶ディスプレイ又はカラーSTN液晶ディスプレイ等の光度の低いバックライティングを要する用途のための満足すべきバックライティングを提供することができる。理解することができるように、極めて光度の高いバックライティングが必要な場合には、最大四つまでの光源を用いることができる。

【0006】本発明は、多数の独特なバックライティング用アセンブリを提供しているが、本発明は、更に、液晶ディスプレイ及び特別に設計された光偏光構成体と組み合わせてバックライティング用アセンブリを含む独特なシステムを提供しており、光偏光構成体は、バックライティング用アセンブリと組み合わせて、液晶ディスプレイによって用いられるためのバックライティング用アセンブリからの光のほぼ全てが、適正に偏光されることを確実にしている。このことは、バックライティング用アセンブリからの光の高々約半分のみが、適当に偏光される先行技術の偏光構成と対照をなすものである。本明細書に開示された特定の実施態様では、バックライティング用アセンブリを出る光の適正な偏光をもたらすため、偏光構成体は、バックライティング用アセンブリの一部を形成するマイクロプリズムと協働する再帰反射シート偏光子を利用している。画像の劣化なしに広い角度から視ることのできる液晶ディスプレイを提供する能力を含む本発明の他の特徴が、以下に明らかにしよう。添付の図面に関連して、本発明を以下更に詳細に説明する。

【0007】

【実施例】ここで図面に目を向けると、種々の図面を通じて同様の構成要素は、同様の数字で示されており、先ず、図1に注意を向ける。上記のように、この図は、液晶ディスプレイにバックライトを当てるための本発明に従って設計されたアセンブリを斜視図で示している。アセンブリは、x-y-z 座標系に10で示され、液晶ディスプレイは、参照番号12によって全体的に示されている。アセンブリ10は、対向する端16と18との間、及び対向する側面又は端20と22との間を、x-方向及びy-方向に延びてそれぞれ(x-y平面を)水平に延びる対向する上面24と底面26とを有するほぼ直方体のバックライティング用光パイプ14を含んでいる。全体を28及び28'として示されている二つの光視準アセンブリ又は構成体が、それぞれ、光を隣接する入射端16及び20において光パイプに送り込み、矢印30及び30'により概略的に示すように、光を入射端16及び20から反対側の端18及び22に向けて移動させるために設けられている。端18及び22は、それぞれ、矢印

34及び34'により概略的に示すように、光を入射端16及び20に向けて反射し返すための光反射面を含んでいる。

【0008】更に図1を参照すると、バックライティング・アセンブリ10は、更に、直接隣接する下方に向いたピラミッド形マイクロプリズム又は単にピラミッド・マイクロプリズム(とも称する)からなる構成体36を含んでおり、それらのピラミッド・マイクロプリズムは、光パイプ14の底面全範囲にわたってx-y平面を延びていて光パイプの底面としての役割をする。各マイクロプリズムの基部は、隣のプリズムと直接隣接し、共通の平面に在ること、この共通の平面は、x-y軸と平行であることに留意されたい。図1に示す特定の実施態様では、図3において全体を42で示すマイクロプリズムの各々は、方形の基部及び四つの(二等辺)三角形の光反射側面を有する規則的な側面が四つのピラミッドであり、側面の第一の対向する対は、x方向からの入射光を反射し、側面の第二の対向する対は、y方向からの入射光を反射する。各ピラミッドの一对の対向する側面が、図3に44及び46で示されている。さしあたって、この構成のピラミッド・マイクロプリズムは、光パイプ14と同じ又はほぼ同じ屈折率を有するアクリルガラス又はポリカーボネート等の適当な材料の何れからなっているてもよいことに言及しておけば十分である。構成体36は、光パイプとは別個の構成体、例えば、図3に示されるような凸ピラミッド状の底面47を有する別個のシートの形態に、独立に製造することができる。この場合、構成体は、光パイプとマイクロピラミッドとの間を通過する光に対して透明であるように適当な屈折率を有する適当な接着剤によって光パイプの底面26に容易に結合させることができる。一方、図3に示すように、ピラミッドの構成体は、光パイプの一体部分として製造することができる。何れの場合にも、ピラミッド・マイクロプリズムの大きさ及び光パイプ部分の高さは、それらが光パイプに導入された光に作用する仕方をより十分に理解するため、誇張されている。図3に示す特定の実施態様では、各規則的なピラミッドは、対向する反射側面間に100度のプリズム角をなしている。本発明は、これらの特定の物理的パラメータに限定されないことが理解されるべきである。ピラミッドの巾及び長さも異なる値を有することができる、x及びy方向の角度も異なる値を有することができる。加えて、ピラミッドの側面が基部平面となすx方向の二つの角度及び／又はy方向の二つの角度は、異なる値を有することができるため、図13に示すように、ピラミッドの四つの三角面各々は、二等辺でなくともよい。後述するように、x-y平面で体系的に変化して、より望ましい方向に伝播する出射光を生じさせる角度を有することも望ましい。ピラミッド・マイクロプリズム・シートは、反射を良くするため、凸ピラミッドの外面にアルミニウム又は他の適当な材料が被覆されて

いるのがよい。

【0009】以下に認められるように、光が、光パイプの入射端16において、例えば構成体28によって、光パイプに導入されると、光は、矢印38によって概略的に示すように、上面24を通して上方に液晶ディスプレイ12の方向に反射される。やはり以下に認められるように、ピラミッド・マイクロプリズム及び構成体28、28'のこの構成を、面24を通して光パイプを出る光が、極めて視準された態様で光パイプを出ることを確実にするため、互いに協働するように設計するのが良い。更に図1を参照して、それぞれ光パイプの端16及び20を通して光を光パイプに導入するための構成体28、28'全体を、より詳細に説明する。構成体両者の作用原理は同じなので、以下の説明は、構成体28のみに関するものである。図2に転じると、光源64及びその合体固定具66が、x-y平面に示されている。構成体28は、光パイプの入射端16と平行に延びる反射プリズム62を含んでいる。プリズム62は、対向する上面50及び下面52、並びに対向端58、60を有している。x-y平面にあるプリズムに入射する光は、プリズムができていた材料の屈折率によって決定される最大の逸脱角度(x-軸70に対する入射光の角度)を有している(プリズムがアクリルガラスでできていた場合には、約43度)。以下に述べるように、バックライティング用光パイプ部分14に入射する光のx-z平面における逸脱角度を、或る最大角度以下に維持することが重要である。光に、送光アセンブリを下ってこの最大角度より大きな角度でバックライティング用光パイプに伝播させてしまうと、バックライト出力38は、液晶ディスプレイ(LCD)のバックライティングの用途に適した光度の分布の所望の均一性を有しない。構成体28の入射端58において、光の最大逸脱角度は、 $(n_1/n_2)$ におけるアーク(arc s)にほぼ等しく、ここで $n_1$ 及び $n_2$ は、空気及び視準プリズムの屈折率である。アクリルガラスを視準プリズムに用いると、この逸脱の最大角度は、上記のように、43度である。送光アセンブリ28を出て、大きな逸脱角度で光パイプ14に入る光は、通常、光パイプの底面に位置するマイクロプリズムに、光源に近い部分に沿って当り、そのため、不均一な光度分布のバックライティングをもたらすため、均一なバックライティング光度を得るには、最大逸脱角度を十分に小さく維持することが重要である。光を、光パイプに送るのに望ましい最大逸脱範囲内、例えば、±20度内に視準する構成体28を得るには、上面50及び底面52を、図2に示すように、x-軸に関して或る傾斜角、例えば約6度をなして構成する。

【0010】例として、x-軸に対して43度の逸脱角度で反射プリズム62に入射する光線72が、反射プリズムの上面50によって反射され、次いで底面52によって反射される。反射ごとに、光線は、その逸脱角度が、6度の傾斜面によって12度だけ小さくなる。その結果、視



準構成体28を出て光パイプに入射する光線82は、所望の最大送光逸脱範囲である±20度内にある19度の逸脱角度で、視準構成体28を出て光パイプに入射する。しかしながら、光線74のような、より小さな初期逸脱角度、例えば12度、を有する光線は、光視準アセンブリ全体内で一度しか視準光パイプの表面によって反射されず、その逸脱角度が12度だけ小さくなる。加えて、6度よりも小さい逸脱角度を有する光は、面50及び52の何れにも当らず、その方向が変化せずに視準アセンブリを通して伝播する。適当に構成された視準アセンブリを用いると、32度よりも大きな初期逸脱角度を有する光線は、面50及び52によって反射され、視準構成体28を出る前に、合計で24度だけそれらの逸脱角度が小さくなる。11度よりも小さいが、32度よりも大きい初期逸脱角度を有する光線は、少なくとも一度は面50又は52の何れかによって反射され、それらの逸脱角度が少なくとも12度だけ小さくなる。11度よりも小さな初期逸脱角度を有する光線は、多くとも一度、面50又は52のうちの一方によって反射されることがある。伝播方向における全ての変化は、総内部反射の結果であるため、光度の損失がない。

【0011】構成体28に関して今しがた説明したと同じ原理は、y-z平面において構成体28'に入射する光線に当てはまる。光源64及び64'からの光が、送光アセンブリ28及び28'によって光パイプ14に送られる態様を説明したので、今度は、バックライティング用光パイプ14が、ピラミッド・マイクロプリズム構成体36と協働して入力光に作用し、出力バックライティング38をもたらす態様に目を向ける。この目的のため、光パイプ14のx-z平面における断面図を示す図3を参照する。ピラミッド・マイクロプリズムの配置が対象なため、y-z平面を伝播する光は、x-z平面を伝播する光と同様なので、以下の論述は、y-z平面を伝播する送光アセンブリ28'からの光にも当てはまる。この論述の目的で、光がバックライティング用光パイプに入射する最大逸脱角度は、図3に示すように、±20度であると仮定する。図3に示す特定の実施態様では、各々の規則的なピラミッドは、隣り合うピラミッド間で100度の角度をなしている。更に図3を参照して、x-軸から-20度だけ逸脱する入来光76が、ピラミッドの一つの面によって曲げられ、次いで垂線から+10度だけ逸脱する方向に伝播することに特に留意されたい。x-軸とはほぼ平行に伝播する光線82は、80度だけ曲げられ、面24に対する垂線から-10度だけ逸脱する方向84に伝播する。x-軸から当初+20度だけ逸脱している光線86は、上面24の下側に当たった後下方に伝播し、その結果、光線86は、光線76と同様の態様でピラミッドの一つの面によって反射され、それにより、87で示す垂線に関して+10度の角度で上方に伝播する。この過程は、x-軸に関して正の角をなす全ての光線に対して生じる。同様に、

反対方向に伝播する光線も、±10度の逸脱でマイクロピラミッドから反射されて外側に向かって伝播する。その結果、x-z平面において上面24を通して光パイプをでる全ての光線は、それらの原逸脱角度の二分の一、即ち、光が光パイプ14に入射する角度の二分の一に視準される。

【0012】図3に関連して今しがた説明した特定の実施態様では、ピラミッド42は、隣接するピラミッド間に100度の角を形成し、入来光は、x-軸に対して±20度の逸脱帯域内で入来すると仮定した。光を光パイプに導入\*\*\*\*する目的で、ピラミッド配列は、許容逸脱角度と光パイプの屈折率によって決定される角度を有するべきである。ピラミッド配列は、90度と許容逸脱角度の合計にほぼ等しいピラミッド角度を有するべきである。実用的には、ピラミッドの大きさ及び反復距離に関して、ピラミッドを、人間の目の最小解像距離よりも短い反復距離で製造することができ、バックライティングに適当に適用することができる限り、制限はない。しかしながら、干渉に対するシステム上の影響を回避できるように、液晶ディスプレイのピッチの長さ、又はそれらの倍数、又は約数に近いピラミッド反復距離を選択しないのが賢明であろう。図4に転じると、図4は、反射鏡層88を付した光パイプ端18を示している。図には示していないが、同様の鏡層が、端又は側部22に備わっている。光パイプ14に入射する光は視準されているので、光の一部は、ピラミッドとの相互作用なしに光パイプ全体を通して伝播し、遠端18（及び端22）に到達することがある。鏡層88は、光線90のような光線を戻し、それらが漏出するのを防止するとともに、バックライティングの均一性を改善することを意図している。鏡層は、マイクロピラミッドに向かって少し傾斜していることに注目されたい。その結果、x-軸とはほぼ平行に伝播する光線90のような入射光は、鏡によって反射されて下方に曲げられる。この様にして、もしもこの様でないならば光源からより離れた端18及び22よりも光源により近い端16及び20の附近からより多くの光38が光パイプを出る傾向があるため、光パイプを出る光38は、バックライティング領域全体にわたってより均一に光パイプを出る。

【0013】図1に関連して説明したバックライティング・アセンブリ10では、出力光38は、高度に視準された照明を必要としないため出力光をx及びy方向の両方に視準するための特別の手段を必要としない液晶ディスプレイをバックライティングするのに供されている。一方、先に説明したように、或る積重ねられた液晶ディスプレイをバックライティングするためには、高度に視準された出力光が望まれる。図5は、出力光を二つの次元において視準するように設計されたバックライティング・アセンブリ10'を示している。アセンブリ10'は、対応する光視準アセンブリ28及び28'とは幾分

異なるその光視準アセンブリ28''及び28'''を除き、全てアセンブリ10の構成要素と同じ構成要素を有している。光視準アセンブリ28''及び28'''は、対応する光視準アセンブリ28及び28'と同じ最外郭を有している。しかしながら、各々のアセンブリ28''及び28'''におけるプリズムは、長手方向に延びていて側面で隣接した一連のセクション又はチャンネルに別れており、これらのセクション又はチャンネルは、その送光アセンブリの入力端からその出力端へと延び、それらのほぼ全長にわたって互いに光学的に隔離されており、そのため、個々のチャンネル又はセクションは、互いにほぼ独立に入来光に作用する。個々の送光チャンネル内部での視準過程を詳細に説明する。やはり、両アセンブリ28''及び28'''は、同様にして構成されているので、以下の説明は、アセンブリ28''のみを参照する。

【0014】x-z平面における光線に関しては、光視準アセンブリ28''内部の視準過程は、図2に示すような、アセンブリ28の内部視準過程と同じである。先に説明したように、各送光セクション62の上面50及び下面52は、図2に示すように、x-z平面において視準を行なうため、或る傾斜角度で構成されている。しかしながら、アセンブリ28''では、多重チャンネル光パイプ構成は、更に、x-y平面において光を視準する能力を提供する。今度は、図6に示すように、光がx-y平面において、これら個々の送光セクションの各々に入射する態様に目を向ける。この平面では、x-z平面におけるように、光が、入射端58において、視準アセンブリができていた材料の屈折率によって決定される逸脱角度で、視準アセンブリに入射する。最大逸脱角度(視準アセンブリがアクリル製である場合には43度)は、通常、許容最大角度よりもはるかに大きい。最大逸脱角度を小さくするため、各光視準セクションの対向する側部54及び56が、例えば、送光セクション内での総内部反射の限界(critical)角度を、図2に関連して説明した所望の最大逸脱角度の値に制限するための適当な被膜92を含んでいる。そのため、許容逸脱角度内で各光視準セクションに入射する光線、例えば光線94及び96は、被膜92を有する面からの総内部反射の分だけ反射され、光度の損失なしに視準セクションを通過する。一方、所望の逸脱角度の範囲外の角度で各送光セクションに入射する光線、例えば光線98は、被膜層92内に透過して被膜の塗布外面に達し、そこで吸収される。その結果、各光視準セクションを横切って伝播する光のほぼ全てが、x-y平面において所望の視準の程度に視準される。最大逸脱角度は、それ未満で、如何なる損失もなしに光が視準セクションを通過できるのであるが、90度-(n1/n2)におけるアークによって決定され、ここで、n1及びn2は、被膜92及びプリズム62の屈折率である。例示の被膜92の場合には、具体的には、被膜92は、n1=1.45のエポキシであり、アクリルプリズム62との組み合

せで、最大逸脱角度は、±13度である。

【0015】図5のアセンブリ10'では、構成体28'''は、構成体28''と同様にして構成されている。光パイプ内部で光フィールドが視準されているので、マイクロピラミッド構成体36は、図3に示すような先に説明したと同様な態様で作用し、視準されたバックライティング38をもたらす。図7は、やはり、両方の次元(x-z及びx-y)において或る度合いに視準された出力光を提供することのできる他の実施態様を示している。この実施態様では、多重チャンネル送光セグメントが、並び合って位置するピラミッドプリズム62'の列からなっている。先に説明したx-z平面における光視準機構と同じx-y平面における光視準機構によって、バックライティング光パイプ14に入射する前に、多重反射により光を視準することができる。この実施態様では、光が光源64に面する端においてのみ入射することを確実にし、それによりプリズムに入射する光の最大逸脱角度、アクリル系製品ではx-軸に対して43度の角度、が総内部反射によってのみ決定されるよう、ピラミッドの空き部分に遮蔽要素を用いるべきである。適当な遮蔽要素には、図7に示す間隙99を充填又は遮蔽する光に対し不透明又は反射性の材料97がある。光源を、間隙99に面する部分に反射要素で被覆し、光りを遮蔽してシステムの効率を高めることもできる。

【0016】図8は、本発明に従って設計された送光又は視準構成体の他の実施態様を示している。この実施態様では、送光構成体の上面50及び底面52は、それぞれ二つの部分50'A、50'B及び52'A、52'Bを有しており、二つの部分は各々異なる公売を有している。大きな逸脱角度を有する光りは、入射端に近い位置で送光構成体の上面/底面に当たり、入射端に近い大きい方の勾配が、大きい逸脱角度を有する光線を補正するのにより有効である。図8に示す特定の実施態様では、面50'及び52'の部分50'A及び52'Aは11.5度傾斜しているが、一方、部分50'B及び52'Bは5度しか傾斜していない。光線100、102のように、30度以上の初期逸脱角度を有する光線は、たった一度の反射で所望の逸脱角度、例えば20度になるが、より小さい逸脱角度が望ましい場合には、図7に点線で示すように、延長した反射面の第二の反射により、更にその伝播方向の補正をすることができる。図2に示す一勾配だけの構造と比較して、図8の実施態様に係わる送光アセンブリは、大きさがよりコンパクトであり、光の視準がより効率的である。種々の傾斜角度の部分の数は、特定の光源の必要な照明特性及び視準の所望程度を満たすよう、適宜選択することができる。加えて、必要程度の視準を行なうため、湾曲面を有する光視準プリズムを用いることもできる。また、バックライティング・アセンブリ用に利用できる空間の形状及び大きさにおける制限しだけで、送光構成体の形態を特別に設計することもで



きる。利用できる空間が、面積において（即ち、x-y 平面において）よりも厚さにおいて（即ち、z-方向において）制限されている場合には、送光構成体は、異なる傾斜角を有するより小数の部分からなるより傾斜が小さくてより広くなった反射面を有するべきである。逆が当てはまる場合には、送光構成体は、種々の傾斜角を有するより多数の部分からなる広がり少ない反射面を有するべきである。

【0017】図9に示すように、光視準アセンブリの上面に、底面の勾配よりも大きな勾配を賦与するのも好ましい。底面の勾配よりも大きな勾配を有する上面を備えたこの構成は、光パイプの底面に位置するマイクロプリズムに対して、光源を幾分「低めの位置」に配置するものであり、したがって、光源から直接マイクロプリズムに到達するx-y平面に対する逸脱角度のより小さい光線をもたらす。この構成は、バックライティングのための光パイプの面全体にわたって、より均等に分布した出力光強度をもたらす。図10に示すように、バックライティング・システムの大きさを最小限にするため、光視準プリズムの上部斜面50''は、光パイプ14の上面に延びていてもよい。図11は、隣接するピラミッドの最上稜を除去して、それらピラミッド間に平坦部を形成した形態として見ることでできる変更を施したピラミッド・マイクロプリズムの構成36'を示している。103で示すこれらの平坦部は、光パイプ14の上面24と平行であり、上面24と協働して、光源からもっと離れた領域に光線を導くための手段としての役割を果たし、そのため、より均等に分布した光の出力を達成する。図12は、比較的大きな逸脱角度で光パイプに入射する二つの光線104、106を描いている。光線104は、変更を施していない図3のバージョンと同様の態様で、一度ピラミッドのうちの一つの光反射側面に当たると、光パイプを離れ出る。しかしながら、光線106は、未変更バージョンにおいてであるならば、点線で示すように、光線104と近接して光パイプを離れ出ているのであるが、ここでは、平坦部103によって反射され、光源から更に遠ざかってバックライティング光パイプを離れ出る。このアプローチにより、バックライティングのためのより均等に分布した出力光強度を得ることができる。最も均一な照明を達成するため、平坦部の大きさは、位置依存変化を有していてもよい。例えば、図13を参照されたい。図13では、平坦部は、103a、103b、103c及び103dで示すように、バックライティング・アセンブリの光源端からその反対側の端へと、大きさが初めは小さくなり、次いで大きくなる。光パイプ内での光の視準を更に向上させるため、これらの平坦部は、上面に対して各々角をなしていてもよい。

【0018】先に説明したように、大きな逸脱角度を有する光線は、早めに光パイプの底面に当たるため、光源に近めの部分で光パイプを離れ出る。一方、より小さな逸

脱角度を有する光線は、光パイプの低に当たる前に、より長い距離を伝播することができ、光源からより隔たった部分で光パイプを離れ出ることができる。十分に小さな逸脱角度を有する光線は、傾斜面18（図4参照）によって反射された後にのみ光パイプの底に当たる。その結果、出力光の逸脱角度は、マイクロプリズムが同じにできていれば、光パイプの範囲にわたって対称的な変化を有する。出力光の逸脱角度のより望ましい分布を得るためには、図13に示すように、マイクロプリズムの面が底平面となす角を、光パイプの範囲にわたって対称的に変化するように適正に設計すべきである。ピラミッドプリズムのこれらの角度及び位置の偏移は、米国特許出願第07/958,238号で説明されている三角プリズムであって、更に図16及び図17に示されてもいる三角プリズムにも等しく適用することができることが理解されるべきである。本発明の多くの先に説明した特徴は、一つの光源のみを用いるバックライティング・アセンブリにも適用することができる。図14は、光度の高いバックライティングを効率的にもたらすスカルバックライティング・アセンブリ10'''を示している。図15は、視準されたバックライティングを提供するバックライティング・アセンブリ10'''の変更バージョン、具体的には10''''を示している。何れの実施態様においても、各場合における単一の光源の使用を除き、殆どの構成要素が、実施態様10、10'と同様の形態を有している。これら後者の実施態様においても、ピラミッド・プリズムを、光線が一方の側のみから光パイプ14に入射するため、一次元光出力カップリングのための図16に示すような本願の態様に形作られたマイクロプリズムに取り替えることもできる。図17に示すように、バックライティング光度の更にいっそう均一な分布を得るため、三角プリズムの上部稜を修正して平坦部を形成するのもよい。平坦部は、各々、バックライティング光パイプの上面と角をなしていてもよい。更に、光パイプの内部の光は、例えば±20度内に、視準されているため、光線は、マイクロプリズムの底部先端域に到達しない。その結果、マイクロプリズムの先端構造は、必須のものではなく、バックライティング・システムの性能に影響を及ぼすことなしに円くする又は取り除くことができる。

【0019】知られているように、殆どの液晶ディスプレイの作動においては、直線偏光が必要である。典型的な場合においては、特定の方向にのみ偏光された光に対して透明な偏光子を用いて斯かる偏光を得ている。しかしながら、この標準的なアプローチを用いると、自然光の半分未満しか所定の偏り(polarity)の直線偏光として偏光子を透過しないが、これは、反対の偏りを有する偏光である他の半分が偏光子によって阻止又は吸収されるためである。以下に説明するように、偏光を要し、先に説明した種類のバックライティング・アセンブリを利用した液晶ディスプレイ・システムが、本明細書に開示さ

れている。しかしながら、やはり理解されるように、この特定のシステムは、バックライティング・アセンブリからの光のほぼ全てが適正な方向に偏光され、そのため、そのほぼ全てが液晶ディスプレイによって使用され得るという点で先行技術のシステムと異なっている。この目的で、説明するシステムは、情報表示装置協会92年度ダイジェスト版、427～429頁にあるエム・エフ・ウェーバーによる再帰反射シート偏光子と題する刊行物(RETROREFLECTING SHEET POLARIZER by M.F. Weber in SID 92 Digest, page 427-429)に記載されている種類の公知の再帰反射シート偏光子を利用している。

【0020】すぐ上で触れた再帰反射シート偏光子は、図18に図示され、全体が参照番号108で示されている。この特定の装置は、二つの90度三角マイクロプリズム・シートである上部シート110及び下部シート112を用いることにより構成されており、これらのシートは、図18に示す態様で間隔をおいて配置されている。これらのシートは、現実にはウェーバーの発表で説明されているような二つのスコッチ光学照明フィルム(Scotch Optical Lighting Film: SOLF)は、噛み合う微細構造面の一方又は両方に薄い光学層114を蒸着した(deposited)後、光学接着剤により接合する。隣り合う層の屈折率は、底部プリズム112に対する法線入射が、光学層114に関するブルースター角にちょうど該当する(just under)ように選択される。図18に示すように、偏光子に入射するバックライト38は、層の法線及び入射光を含む入射面に偏光されるp-偏光116の通過に帰着し、一方、入射面に垂直に偏光されるs-偏光118は、180度反対の方向に向かって二度反射される。再帰反射シート偏光子108を説明したので、今度は、液晶ディスプレイ・システム全体において、再帰反射シート偏光子が、先に説明したバックライティング・アセンブリの一つと組み合わせて使用される態様に目を向ける。偏光子108とバックライティング・アセンブリ10'の組み合わせが、図19に描かれている。そこに見られるように、偏光子は、説明の目的で、アセンブリ10'の一部を形成する光パイプ14'上面の真上に示され、光パイプ上面の上方で上に向かって傾斜している。実地では、偏光子は、協働する液晶ディスプレイのすぐ下で、光パイプ14'の上面と平行に向き合う関係に配置される。図示の特定の実施態様では、やはり説明の便宜のため、偏光子の一部を形成するマイクロプリズムは、マイクロプリズム構成体36'の一部を形成するマイクロプリズム42'が延びている方向と45度の角度をなして延びている。

【0021】図20に示すように、光線120は、協働するマイクロプリズム42'から上に向かって反射して光パイプ14'を出て、偏光子108の底面と垂直な平面(x-z又はy-z平面)を上に向かって伝播するよう導かれる。光の50%が、図20においてp-偏光122として

示す透過される正(right)偏光を有すると仮定すると、異(wrong)偏光を有する光の成分(s-偏光124として示す)は、180度だけ反射され、プリズム構成体36'に向かって伝播する。しかしながら、プリズム構成体36'は、偏光子に関して45度の角度で延びているため、反射された光線は、偏光子に対してはs-偏光されているのであるが、構成体36'に対してはs-偏光されていない。この構成に関し、後ろ向きに反射された偏光は、図20においてp'及びs'で示されるようなプリズム42'に関するp及びs成分に再び分解される。各成分は、プリズムの表面での反射の後、それぞれ $\theta_p$ 及び $\theta_s$ だけ変化した位相角度を有する。用いた材料では、 $2\theta_p - 2\theta_s$ (模式図に示す二度の内部反射の勘定)は、90度に近い値を有し、偏光子108に向かって反射された光線は、ほぼ円偏光になる。ここで、円偏光126は、ちょうど未偏光120のように、偏光子に関して同量のs及びp成分を有する。その結果、円偏光の50%は、再びp-偏光として偏光子を透過し、他の半分は、s-偏光として反射されてマイクロプリズム構成体36'に向かって戻る。この過程は反復され、したがって、偏光子を透過する光の合計は、 $I_1 + I_2 + I_3 + \dots = I_0$ であり、ここで $I_0$ は、最初に光パイプ14'に入射する光である。実際には、各反射で損失が生じており、したがって、未偏光に関する変換効率は、100%の理論的理想値よりも幾分小さいが、変換効率における利得は、それでも尚、2の因数(factor of 2)に近いものにできる。ここで、上記の機構が働くためには、一次元のみにおける視準が必要であることにも留意すべきである。しかしながら、上記の機構で自然光を偏光に変換するのには、変更を施したマイクロプリズム/マイクロピラミッドは、効率的に働かない。全ての未偏光を所望の偏光に変換することによって液晶ディスプレイの明るさを高めることは、再帰反射偏光子の透過軸が、マイクロプリズムの延び又はマイクロピラミッドの基部の何れに対しても平行でも垂直でもない限り、マイクロプリズム構成体36'に関してもマイクロピラミッド構成体36に関しても達成することができ

【0022】図21に転じると、全体として参照番号128によって示す液晶ディスプレイシステム全体に目を向ける。このシステムは、液晶ディスプレイ12の真下の位置に、先に説明したバックライティング・アセンブリのうちの一つ、例えばバックライティング・アセンブリ10'を含んでいる。これらの構成要素に加え、システム128は、バックライティング・アセンブリ10'によって照明される液晶セル12の上部に配置する一枚のマット(matte)シートガラス又は他の光拡散性透明シートを含んでいる。バックライティング・アセンブリから出てくる光38は、高度に視準されているため、液晶セル又は積み重ねたセル構成の場合には複数の液晶ディスプレイセルに表示される画像が、ちょうど映写機によ

ってスクリーンに形成される実像のように、拡散シート130の散乱面132に形成される。光は、拡散要素表面から散乱して見る者の目に目の角位置とは無関係に入射し、それにより、見る者の感度の角依存性(viewer angle sensitivity)を排除する。本明細書に開示された多重反射光視準装置は、米国特許第5,050,946号のファセット平行面光パイプ・デザインのような光パイプに基く全ての平坦パネル・バックライティング・システムにも適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に従って設計され、液晶ディスプレイと組み合わせて示されたバックライティング用アセンブリの斜視図であり、バックライティング用アセンブリは、便宜の目的でx,y,z座標系に示されている。

【図2】送光アセンブリのx-z平面に添う断面図である。

【図3】図1のバックライティング用アセンブリの一部を形成するバックライティング・パイプの部分の断面図であり、本発明に従って設計されたピラミッド・プリズムのシートと協働する光パイプに光が入り出す様子を具体的に示している。

【図4】図1のバックライティング用アセンブリの端部の断面図であり、特に、光が端部鏡によって反射される様子を示している。

【図5】本発明の他の実施態様に従って設計されたバックライティング用アセンブリの斜視図である。

【図6】図5のバックライティング用アセンブリの多重チャンネル送光セグメントの一部を形成する送光チャンネルのx-y平面に添う断面図である。

【図7】本発明の他の実施態様に従って設計された列になった平坦な端を有するピラミッド・プリズムからなる多重送光セグメントの断面図である。

【図8】本発明の更に別の実施態様による送光アセンブリの断面図である。

【図9】本発明の更に別の実施態様による送光アセンブリの断面図である。

【図10】本発明の更に別の実施態様による送光アセンブリ及び光視準アセンブリの断面図である。

【図11】図1のバックライティング用アセンブリの一部として用いるための変更を施したピラミッド・マイクロプリズムのシートの一大部分の斜視模式図である。

【図12】図8の変更を施したピラミッド・マイクロプリズムを用いた本発明のバックライティング用パイプの一部分の断面図であり、特に、光が、光パイプに入射し、光パイプを通過して伝播し、光パイプを出る様子を示している。

【図13】本発明に従って設計された変更を施したバックライティング用アセンブリの側面模式図である。

【図14】本発明の更に別の実施態様に従って設計されたバックライティング用アセンブリの斜視図である。

10 【図15】本発明の更に他の実施態様に従って設計されたバックライティング用アセンブリの斜視図である。

【図16】本発明の更に別の実施態様に従って設計されたマイクロプリズムのシートの一大部分の斜視模式図である。

【図17】図16のマイクロプリズム・シートの変更態様の一部分の斜視模式図である。

【図18】再帰反射シート偏光子の側面模式図である。

【図19】図1のバックライティング用アセンブリと図18の再帰反射シート偏光子との組み合わせを示す斜視図である。

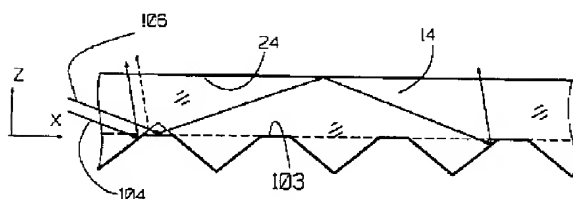
【図20】本発明に従って光を偏光するため、図19のバックライティング用アセンブリの一部を形成するマイクロプリズムの構成体が、図18の再帰反射シート偏光子の構成体と協働する様子を模式的に示す図である。

【図21】液晶ディスプレイ・アセンブリ、本発明に従って設計されたバックライティング用アセンブリ、本発明に従って前記バックライティング用アセンブリと組み合わせて設計された偏光構成体、及び光散乱拡散プレートを含む液晶ディスプレイ・システム全体の側面模式図である。

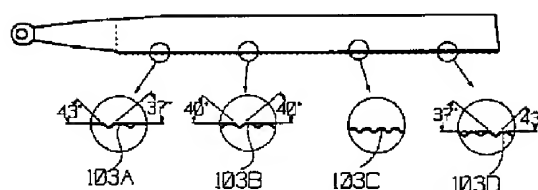
#### 【符号の説明】

- 10…バックライティング用アセンブリ
- 12…液晶ディスプレイ
- 14…光パイプ
- 16…光パイプの上面
- 18…光パイプの下面
- 20、22…光パイプの対向する側部
- 24、26…光パイプの対向する端
- 28…光視準アセンブリ
- 36…ピラミッド・マイクロプリズムの構成体
- 42…マイクロプリズム

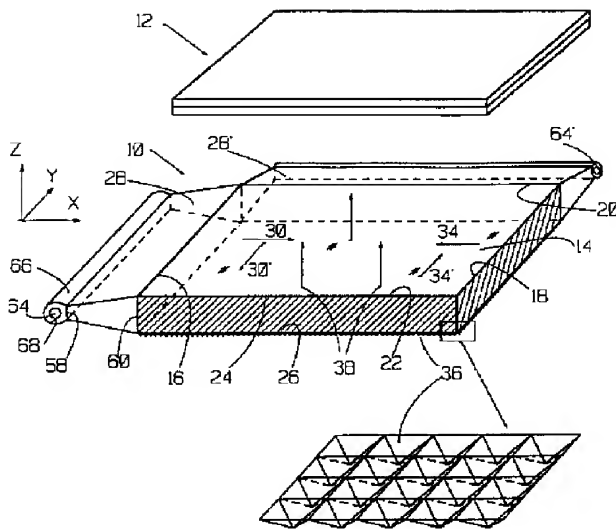
【図12】



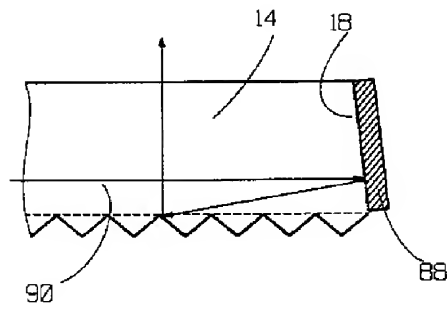
【図13】



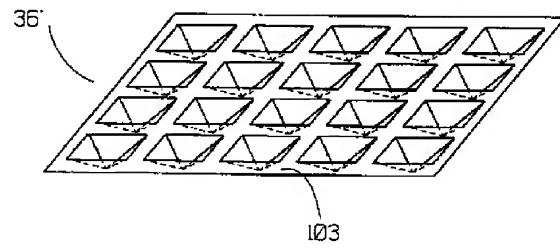
【図1】



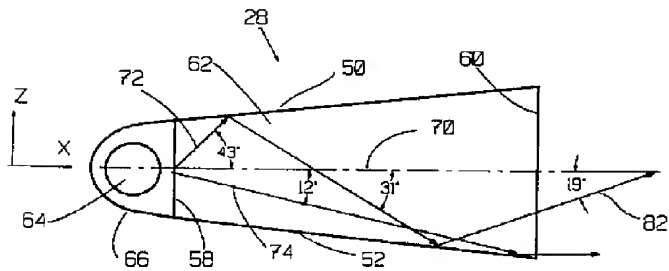
【図4】



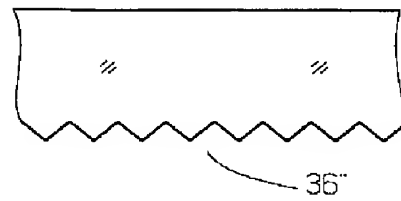
【図11】



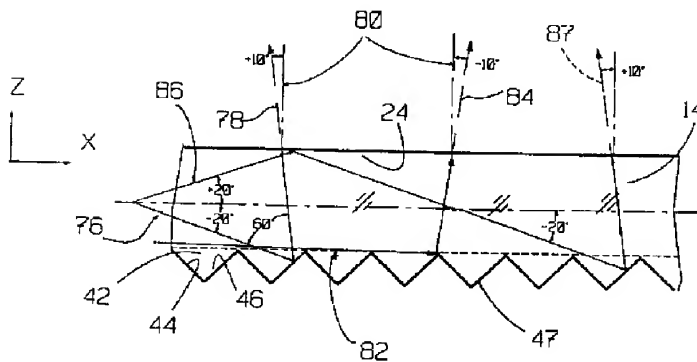
【図2】



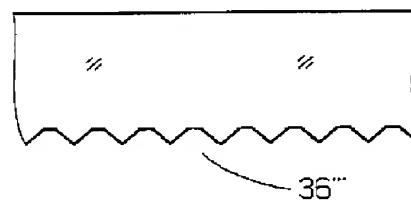
【図16】



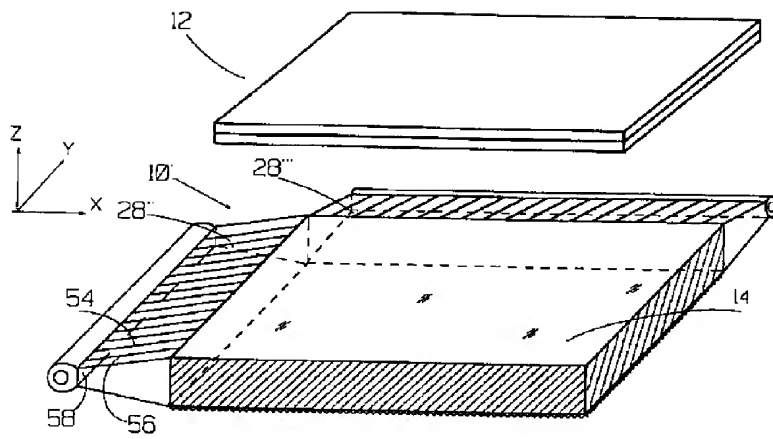
【図3】



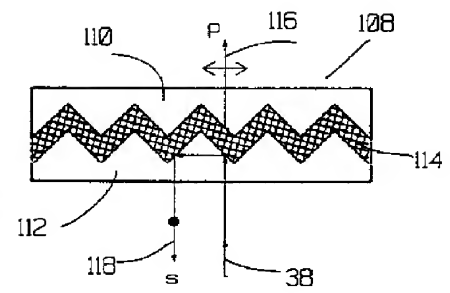
【図17】



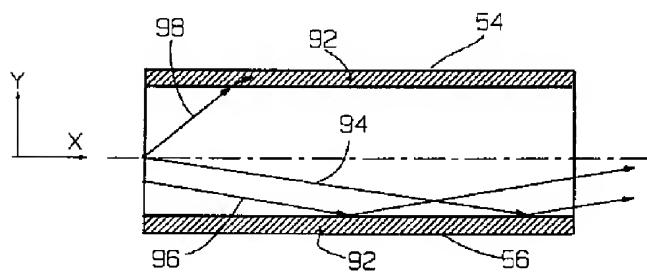
【図5】



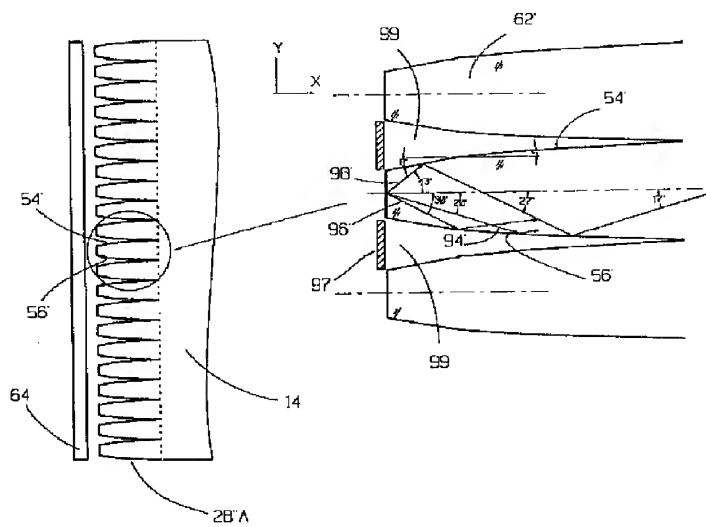
【図18】



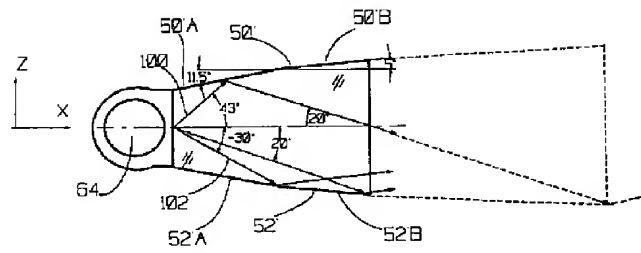
【図6】



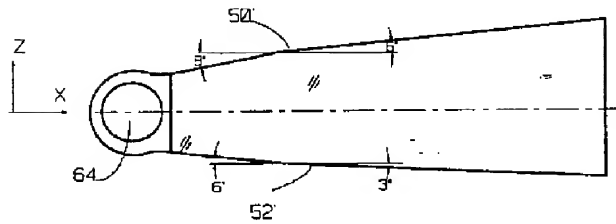
【図7】



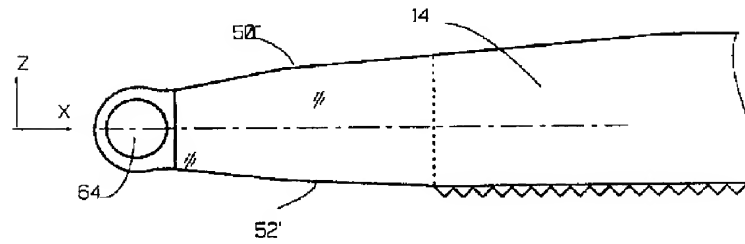
【図8】



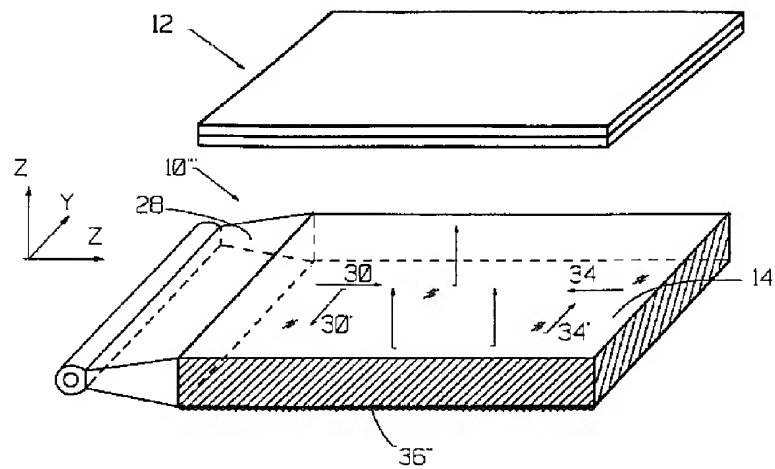
【図9】



【図10】

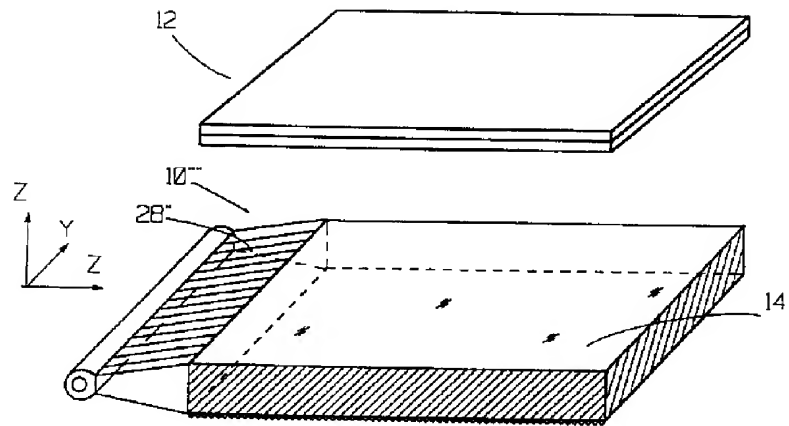


【図14】

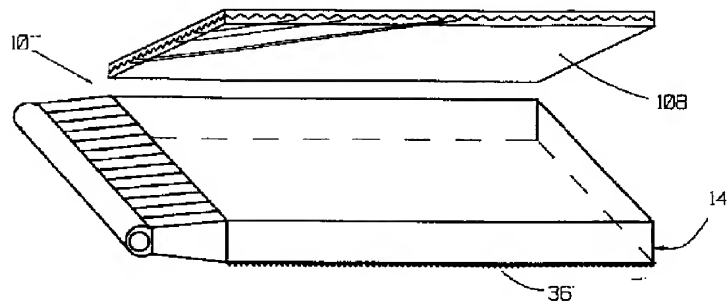




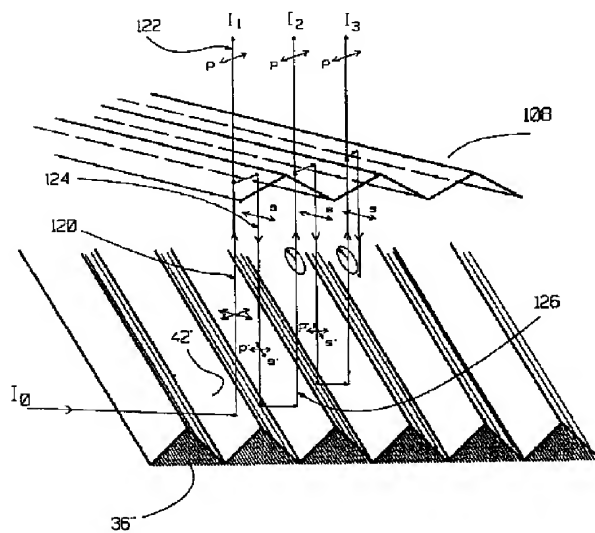
【図15】



【図19】



【図20】



【図21】

